

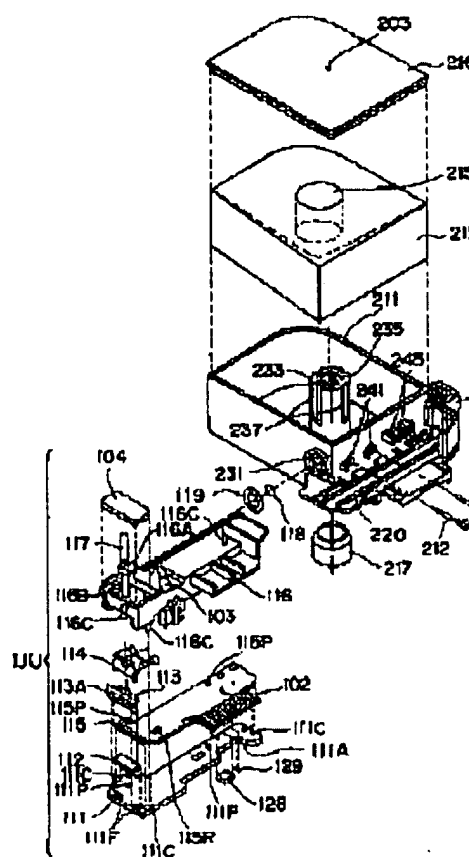
INK JET RECORDER

Patent number: JP6320732
Publication date: 1994-11-22
Inventor: KOITABASHI NORIFUMI; others: 04
Applicant: CANON INC
Classification:
- **International:** B41J2/05; B41J2/01; B41J2/175; B41J2/12
- **European:**
Application number: JP19930114435 19930517
Priority number(s):

Abstract of JP6320732

PURPOSE: To ensure that high-grade recording is always made by performing appropriate discharge drive control in accordance with a replaced recording head in an ink jet recorder.

CONSTITUTION: A printed circuit board 115 which constitutes a recording head consists of EEPROM 128, in which drive conditions of the recording head and correction data for density irregularities are stored. In addition, data on the use history of a recording head, e.g. the number of printing sheets and the number of discharges is stored and drive conditions are updated in accordance with the history data.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-320732

(43)公開日 平成6年(1994)11月22日

(51)Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/05
2/01
2/175

B 4 1 J 3/ 04 1 0 3 B
1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平5-114435

(22)出願日

平成5年(1993)5月17日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 小坂橋 規文

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 山廣 博司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 杉本 仁

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

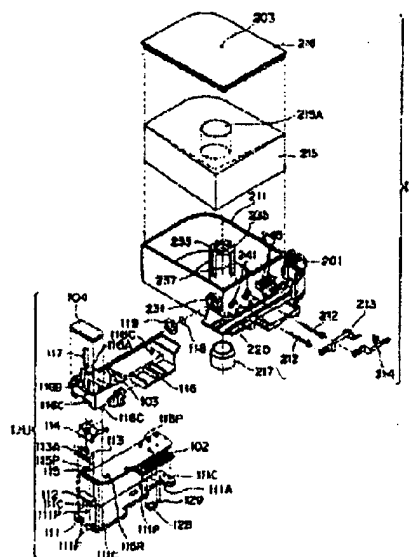
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【目的】 インクジェット記録装置において、交換された記録ヘッドに応じて適切な吐出駆動制御を行い、常に高品位な記録を可能とする。

【構成】 記録ヘッドを構成する基板(PCB)115に、EEPROM128を設け、ROM128に記録ヘッドの駆動条件や濃度むら補正データを格納するとともに、記録ヘッドの使用履歴データ、例えば印字枚数、吐出数を格納し、これら履歴データに応じて上記駆動条件等を更新する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被記録媒体にインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、前記装置に着脱自在に装着される記録ヘッドであって、当該記録ヘッドのそれぞれ駆動履歴データ、装着状態データ、回復処理データ、駆動条件データおよび濃度むら補正データの少なくとも1つを記憶し、該データの書き込みおよび呼出しが可能なメモリを備えた記録ヘッドと、該記録ヘッドの前記メモリにおいて、所定のタイミングで前記データの書き込みまたは読出しを行うメモリ書き込み/読出し手段と、該メモリ書き込み/読出し手段が読出したデータに基づき、前記記録ヘッドの駆動を行う駆動制御手段と、を具備したことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】 前記記録ヘッドは、当該記録ヘッドに供給するインクを貯留したインクタンクを一体に備えたことを特徴とする請求項 1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 3】 前記記録ヘッドは、当該記録ヘッドに供給するインクを貯留したインクタンクを一体かつ分離可能に備え、前記メモリを少なくとも記録ヘッドに設けたことを特徴とする請求項 1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ、該気泡の生成に基づいてインクを吐出することを特徴とする請求項 1ないし3のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はインクジェット記録装置に関し、詳しくは、装置本体に対して記録ヘッドを着脱可能に用いることができるインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の装置において、記録ヘッドが着脱される場合としては、主に記録ヘッドを交換する場合がある。このような場合、装着される記録ヘッドは新たな未使用のものである。

【0003】 しかしながら、記録ヘッドが交換される場合でも、装着されるものが、既に使用されたものである場合がある。例えば、同一機種他の装置で使用されていた記録ヘッドを使用する場合や、長期間装置を使用しない間に取外しておいた記録ヘッドを再び用いる場合等がある。また、それぞれインクの色や濃度の異なる複数の記録ヘッドを、1個ずつ装着しながら使い、種々の色等で記録することができる記録装置においても、上記のような場合が生じる。

【0004】 以上のような記録ヘッドの交換を比較的容易にする構成としては、記録ヘッドとインクタンクとを一体に成形したものや、一体であっても互いに分離可能

としたもの等があり、近年、インクジェット記録装置で良く採用される構成である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、交換された記録ヘッドが上述のように既に使用されたものである場合、その記録ヘッドのそれまでの使用状態等によっては、装置本体側による記録ヘッドの吐出駆動が適合せず、良好なインク吐出を行えないことがある。例えば、インク吐出に利用される熱エネルギーを発生する吐出ヒータが、それまでの駆動によって発熱特性が変化していたり、あるいは交換された記録ヘッドの吐出ヒータそのものの特性が変化していることがある。このような場合に、装置本体側がそれまでと同一の駆動パルスで吐出ヒータを駆動すると、良好な吐出が行われず、その結果、記録画像の品位を損うことがあった。

【0006】 本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、交換された記録ヘッドに応じた適切な吐出駆動制御を行うことにより、常に良好なインク吐出を行わない、高品位な記録を行うことが可能なインクジェット記録装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 そのために本発明では、被記録媒体にインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、前記装置に着脱自在に装着される記録ヘッドであって、当該記録ヘッドのそれぞれ駆動履歴データ、装着状態データ、回復処理データ、駆動条件データおよび濃度むら補正データの少なくとも1つを記憶し、該データの書き込みおよび呼出しが可能なメモリを備えた記録ヘッドと、該記録ヘッドの前記メモリにおいて、所定のタイミングで前記データの書き込みまたは読出しを行うメモリ書き込み/読出し手段と、該メモリ書き込み/読出し手段が読出したデータに基づき、前記記録ヘッドの駆動を行う駆動制御手段と、を具備したことを特徴とする。

【0008】

【作用】 以上の構成によれば、交換された記録ヘッドからデータを読出すことにより、その記録ヘッドのそれまでの使用状態や更新された固有の補正データに基づいて吐出駆動を行うことができ、適切な吐出が可能となる。

【0009】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0010】 実施例 1

図1は本発明の一実施例に係り、記録ヘッドと上記インクタンクとを一体に構成した記録ヘッドカートリッジの構成例を示す。本例に係るカートリッジは、インクタンクユニット1Tとヘッドユニット1Hとを一体に有しており、またこれらは互いに着脱できるようになっている。ヘッドユニットのインク吐出部101を駆動する

ための信号等を受容するとともにインク残量検知信号の出力を行うための記録コネクタ102は、ヘッドユニット1JUおよびインクタンクユニット1Tに並ぶ位置に設けてある。従って、このカートリッジを後述のキャリッジに装填した際にとる姿勢において、その高さHを低くすることができるとともに、カートリッジの厚みを薄形化することができる。これにより図3につき後述するようにカートリッジを並べて配置するときにキャリッジを小さく構成することが可能である。ヘッドカートリッジのキャリッジへの装着にあたっては、吐出部101を下側にした状態でインクタンクユニット1Tに設けたつまみ201を把持してキャリッジ上に配置することができる。このつまみ201は、カートリッジの装着動作を行うための後述のキャリッジに設けたレバーに係合する。そして、その装着時にはキャリッジ側に設けたピンがヘッドユニット1JUのピン係合部103に係合し、ヘッドユニット1JUの位置決めがなされる。

【0011】本例に係るヘッドカートリッジには、インク吐出部101の表面をワイピングしてこれを清掃する部材をクリーニングするための吸収体104が、インク吐出部101に並置されている。また、インク消費に伴って空気を導入する大気連通口203が、インクタンクユニット1Tのほぼ中央に設けられている。

【0012】図2は図1に示したヘッドカートリッジの分解斜視図である。本例に係るヘッドカートリッジは、ヘッドユニット1JUとインクタンクユニット1Tとから成っており、これらユニットの詳細な構成について、本図等を用いて説明する。

【0013】ヘッドユニット
ヘッドユニット1JUの構成部品の実装の基準となるのは、A1等で形成したベースプレート111であり、その上にインク吐出に利用されるエネルギーを発生するための素子群を形成した基板112と、素子に電力を供給するための配線等を有したプリント回路基板(PCB)115とが実装されており、これらはワイヤボンディング等によって接続されている。基板112には、前記素子として、通電に応じてインクに顕微鏡を生じさせる熱エネルギーを発生する電気熱変換素子が設けられている。そして以下ではこの基板112をヒータボードと称する。

【0014】上述した記録コネクタ102はPCB115の一部をなすものであり、不図示の制御回路からの駆動信号は記録コネクタ102に受容され、PCB115を介してヒータボード112に供給される。PCB115は、本例では両面配線基板であって、ヘッド固有の情報、例えば電気熱変換素子の適切な駆動条件、ID番号、インク色情報、駆動条件補正用データ(ヘッドシェーディング(HS)データ)、PWM制御条件等の他、本発明の実施例に関して後述される記録ヘッドの履歴データを記憶したEEPROM128およびコンデンサ129が配設されている。

【0015】図示のように、EEPROM128およびコンデンサ129は、PCB115のベースプレート111との接合面側に、かつベースプレート111の切欠き部111Aに対応した位置に配置されている。これによって、EEPROM等の装着時の高さがベースプレート111の厚み以下であれば、PCB115とベースプレート111との接合時にIC等が表面より突出することがない。従って、製造工程においてそれらの突出に対応した収納態様を考慮する必要がなくなる。

【0016】ヒータボード112上には、インクタンクユニット1T側より供給されるインクを一時貯留する共通液室、および該液室と吐出口とを連通する液路群を形成するための凹部を有する天板113が配置される。また、この天板113には、インク吐出口を形成した吐出口形成部材(オリフィスプレート)113Aが一体に形成されている。114は天板113とヒータボード112とを密着させることによって吐出部101を構成するための押えばねである。

【0017】116はヘッドユニットカバーであり、インクタンクユニット1T内に入力するインク供給管部116A、これと天板側インク導入管部とのインク連通を行うためのインク流路116B、ベースプレート111への3点位置決めないし固定用の3本のピン116C、ピン係合部103、吸収体104の取付け部およびその他必要な部分を一体にモールド成型してなる部材である。インク流路116Bに対しては、流路蓋117が配置される。また、インク供給管116Aの先端には、気泡、塵埃除去用のフィルタ118が配設されるとともに、結合部からのインク漏洩防止用のOリングが配設されている。

【0018】以上のヘッドユニットを組み立てるにあたっては、ベースプレートに突設したピン111PがPCB115に設けた貫通孔115Pに挿通されるようにして位置決めし、接合等により両者を固定する。この両者の固定にあたっては精度はそれほど要求されない。ベースプレート111に対して精度高く装着されるべきヒータボード112はPCB115とは別体に固定されるからである。

【0019】次に、ヒータボード112をベースプレート111上に精度よく配置・固定し、PCB115との間で必要な電氣的接続を行う。そして天板113およびばね114の配設を行い、必要に応じて接合・封止を行った後、カバーに突設した3本のピン116Cをベースプレート111の孔111Cに挿通して位置決めを行う。その後、これら3本のピン116Cを熱融着することにより、ヘッドユニットが完成する。

【0020】インクタンクユニット

図2において、211はインクタンクユニットの本体をなすインク容器、215はインクを含浸させるためのインク吸収体、216はインクタンク蓋、212はインク

残査検知用の電極ピン、213および214はピン212に関する接点部材である。

【0021】インク容器211は、概ね、ピン212、接点部材213、214の取付けおよび上述したヘッドユニット1JUの装着を行うための部分220、インク供給管部116Aの進入を受容する供給口231、並びにつまみ201を一体に有するとともに、図6中底面側よりそのほぼ中央に立設した中空の筒状部233を有している。かかるインク容器は、樹脂の一体成型により形成することができる。

【0022】筒状部233の底面側は、インク充填工程を考慮して開放されており、充填後には、図2に示すキャップ217が取付けられて大気に対し閉塞される。一方、図2中その上端面には、渦状もしくは蛇行形状とした溝235が設けられ（図示の例では渦状）、その溝の一端235A（図示の例では渦状溝の中心）において筒状部233の内部空間に通じる開口が設けられている。また、その溝の他端235Bは、タンク蓋216に設けられた大気連通口203の部位に位置している。

【0023】筒状部233の側面には、等角度をもって複数本（図示の例では4本）の溝237が設けられており、筒状部233の内部空間と連通している。これにより、インクタンクユニット内部と大気との連通は、大気連通口203、渦状溝233、筒状部233の内部空間、溝237を介してのものとなる。そして、筒状部233の内部空間は、振動や揺動によるインク漏洩を防止するためのバッファ部として機能する。また、大気連通口203に至る経路を長くする渦状溝233が存在するため、インク漏洩は一層有効に防止されることになる。

【0024】また、本例のようにインクタンクのほぼ中央に位置する筒状部233の側面に、等角度をもって複数の溝237を設けたことによって、その周囲に位置する吸収体215に対し、均一化された大気とのバランス状態を確保し、吸収体内のインクの局部集中を防止できる。これは、後述する吸収体圧縮域（供給口231の周辺）に対して円滑なインクの供給性をも確保できるものである。

【0025】なお、この溝237は、容器の厚みの中心よりも下方にまで延在し、かつ供給口231の存在する範囲Aを完全に包含する範囲にわたって設けられる。また、残査検知用ピン212の位置をも考慮した範囲に形成されており、これによりピンの存在部位周囲に均等なインク存在状態もしくは大気連通状態を確保し、残査検知の精度を向上することができる。

【0026】本例に係るインク含炭用吸収体215には、筒状部233の挿通を受容する穴215Aが設けられている。この穴215Aに筒状部233を位置するようにしたことによって、吸収体215は筒状部233に圧縮されることなく、負圧の高いその圧縮部分にインク残留が生じることもない。一方、本例に係る吸収体21

5は、インクタンク蓋216とインク容器211とにより形成される空間の形状（図2中一点鎖線で示す）に対し、供給口231に位置する部位がやや膨らんだ形状となっている。これにより、吸収体215をインクタンクユニット内に収納したときに、その膨らんだ部分が圧縮された状態となるので、吸収体215はその部分において負圧が高くなり、従って、インクを円滑に供給口231側へ吸入できることになる。

【0027】図3は上記記録ヘッドカートリッジを用いたインクジェット記録装置の概略斜視図を示す。この装置は上述のように交換可能なインクタンク一体型の記録ヘッドカートリッジを黒（Bk）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）4色のインクに対応して備えたフルカラーシリアルタイプのプリンタである。本プリンタに使用したヘッドは、解像度400dpi、駆動周波数4KHzで、128個の吐出口を有している。

【0028】図3において、1JCはY、M、C、Bkの各インクに対応した4個の記録ヘッドカートリッジであり、記録ヘッドとこれにインクを供給するインクを貯留したインクタンクとが一体に形成されている。各記録ヘッドカートリッジ1JCはキャリッジに対して不図示の構成によって着脱自在に装着される。キャリッジ82は、ガイド軸811に沿って駆動可能に係合し、また、不図示の主走査モータによって移動する駆動ベルト852の一部と接続する。これにより、記録ヘッドカートリッジ1JCはガイド軸811に沿った走査のための移動が可能となる。815、816および817、818は記録ヘッドカートリッジ1JCの走査による記録領域の図中奥側および手前側においてガイド軸811とほぼ平行に延在する搬送ローラである。搬送ローラ815、816および817、818は不図示の副走査モータによって駆動され被記録媒体Pを搬送する。この搬送される被記録媒体Pは記録ヘッドカートリッジ1JCの吐出口面が配設された面に対向し記録面を構成する。

【0029】記録ヘッドカートリッジ1JCによる記録領域に隣接するカートリッジ1JCの移動可能な領域に臨んで回復系ユニットが設けられる。回復系ユニットにおいて、8300は記録ヘッドを有する複数のカートリッジ1JCにそれぞれ対応して設けたキャップユニットであり、キャリッジ82の移動に伴って図中左右方向にスライド可能であるとともに、上下方向に昇降可能である。そしてキャリッジ82がホームポジションにあるときには、記録ヘッド部と接合してこれをキャッピングする。また、回復系ユニットにおいて、8401は、ワイピング部材としてのブレードである。

【0030】さらに、8500はキャップユニット8300を介して記録ヘッドの吐出口およびその近傍からインク等を吸収するためのポンプユニットである。

【0031】図4は、上述したインクタンク内の残査ピン212、212に定電流を流したときの、インク残査

と測定される抵抗値との関係を示す線図である。

【0032】測定される抵抗値Rが所定のスレッシュホールド値より大きいとき、インク残量がわずかであるとしてランプを点灯させるなどしてユーザーにインク量が残りに少ないことを知らせる。

【0033】上記装置を用いた本例の印字方法について以下に説明する。

【0034】本例では、記録ヘッド駆動方法および印字方法に特徴を持たせている。記録ヘッド駆動には分割パルスを用い、そのパルス幅を調整する駆動法を用いる。図5は、この分割パルスを示し、図においてVOPは駆動電圧、P1はプレヒートパルス、P2はインターバルタイム、P3はメインヒートパルスを示している。T1, T2, T3はパルスP1, P2, P3の幅を決めるための時間を示している。VOPは吐出のために利用される熱エネルギーを発生させるために必要な電氣的エネルギーを構成し、吐出ヒータの面積、抵抗値、膜構造や吐出ヒータが設けられるインク路の構造によって決まる。

【0035】分割パルス幅調整駆動法は、P1, P2, P3の順にパルスを与え、プレヒートパルスP1で主にインク路内のインク温度を制御する。すなわち、記録ヘッドの温度センサを利用した検知温度に応じてプレヒートパルスP1のパルス幅を制御する。しかし、このパルスP1の印加によって発泡現象が生じないようにしている。インターバルタイムP2はプレヒートパルスP1とメインヒートパルスP3が相互干渉しないように一定時間の間隔を設けるため、およびインク路内インクの温度分布を均一化する働きがある。メインヒートパルスP3は発泡現象を発生させ、吐出口よりインク滴を吐出させるためのものである。

【0036】本例の記録ヘッドは、図6(A)および(B)に示すような構造をしており、吐出ヒータ1は、シリコン等からなる基板5上に形成され、上記の分割パ

ルスがこれに印加されることにより熱エネルギーを発生する。この熱エネルギーはインク路2内のインクに作用し、その温度を変化させるとともに、気泡を発生させて吐出口3からインクを吐出させる。

【0037】ヘッド温度TH = 25.0 (°C) の環境で、VOP = 18.0 (V) の時にP1の幅 = 1.867 (μsec)、P3の幅 = 4.114 (μsec) のパルスを与えると、最適な駆動条件となり安定したインク吐出状態が得られる。この時の吐出特性は、インク吐出量VD = 30.0 ng/dot、吐出速度V = 12.0 m/secである。ちなみに、記録ヘッドの最大駆動周波数はfr = 4.0 kHzであり、400 dpiの解像度をもち、128個の吐出口を16ブロックに分割して1ブロック毎に順次駆動する。

【0038】次に、プレヒートパルスP1を用いた吐出量制御について説明する。

【0039】ヘッド温度 (TH) 一定の条件におけるプレヒートパルスP1と吐出量VDとの関係を、図7に示す。

【0040】図に示すようにプレヒートパルスP1のパルス幅の増加は、パルス幅P1LMFまでは直線的に増加し、それ以後は発泡現象を生じてメインヒートパルスP3の発泡が乱されパルス幅P1MAXを過ぎると吐出量が減少する傾向を示す。

【0041】次に、プレヒートパルスP1一定の条件でヘッド温度TH (環境温度) と吐出量VDとの関係を図8に示す。

【0042】図に示すようにヘッド温度THの増加に対して吐出量は直線的に増加する傾向を示す。

【0043】図7、図8それぞれの直線性を示す傾斜の係数は、それぞれ

【0044】

【数1】

吐出量のプレヒートパルス依存係数: $Kp = \Delta VOP / \Delta P1 (ng / \mu s \cdot dot)$

吐出量のヘッド温度依存係数: $KT = \Delta VOT / \Delta TH (ng / C \cdot dot)$

のように定義される。

【0045】図6に示すヘッド構造のものでは $Kp = 3.21 (ng / \mu sec \cdot dot) \cdot KT = 0.3 (ng / \mu sec \cdot dot)$ である。

【0046】これらのふたつの関係を以下に説明するよう有効に利用したプレヒートパルスP1の制御を行うと、図9に示すように、ヘッド温度が環境温度の変動や印字による自己昇温による変動など様々な要因によって変化しても記録ヘッドのインク吐出量を常に一定に保つことが可能な吐出量制御が可能となる。以下、図1を参照してこれについて説明する。

【0047】吐出量制御は以下の3つの条件で異なったものとなる。

【0048】(1) TH ≤ T0 のとき

低温時の吐出量補償を記録ヘッドの温調で行う。

【0049】(2) T0 < TH ≤ TL のとき

分割パルス幅調整法 (以下、PWMともいう) による吐出量制御を行う。

【0050】(3) TL < TH (< Tc) のとき

P1 = 一定による非制御で行う。

【0051】(1) の条件は、図9の温調領域で主に低温環境での吐出量を確保するためのもので、環境温度 (自己昇温) が 25.0 °C 以下の時で、ヘッド温度 TH を温調温度 T0 = 25.0 (°C) の一定に保つことで TH = T0 の時の吐出量 VD0 = 30.0 (ng/dot) を得るようにしている。T0 を 25.0 °C としているのは温調によるインク増粘、インク固着、温調リップなどによる弊害を極力無くするためである。このときのP1のパルス幅は、P1 = 1.867 μsec である。

【0052】(2) の状態は、図9のPWM領域で環境

温度（自己昇温）が25.0℃～44.0℃の間で行われており、印字による自己昇温や環境温度の変化をセンサが検出した温度に基づき、図10および図13に示すテーブルに従って2.0℃毎にプレヒートパルスP1の幅を変化させる。制御は図11に示すシーケンスに従う。

【0053】このシーケンスではヘッド温度の誤検知を防ぎ、より正確な温度検知を行うために過去3回の温度（ T_{n-3} 、 T_{n-2} 、 T_{n-1} ）と新しく検出した温度 T_n （ステップS1）を加えて平均した温度をヘッド温度 $T_{n'} = (T_{n-3} + T_{n-2} + T_{n-1} + T_n) / 4$ として使用する（ステップS2）。次のステップでは、この値 $T_{n'}$ と今回測定したヘッド温度 $T_H = T_n$ とを比較判断し（ステップS3）、 $T_H - T_{n-1} = \Delta T$ とすると、
i) $|\Delta T| < 1$ ℃の場合は温度変化が±1℃以内の変化で1テーブルの範囲内なのでP1のパルス幅は変えない。

【0054】ii) $\Delta T \geq 1$ ℃
温度変化が高温度側にシフトしているのでテーブルを1つ下げてP1のパルス幅を狭くする。

【0055】iii) $\Delta T \leq -1$ ℃
温度変化が低温度側にシフトしているのでテーブルを1つ上げてP1のパルス幅を広くする。

【0056】なお、 $|\Delta T| \geq 1$ ℃の場合でもテーブルは1つの変化しか許容しない。

【0057】のようにテーブルを変えながら制御を行う。印字中に1つのテーブルを変化させるタイミング（フィードバックタイム）は $T_F = 20\text{msec}$ 毎である。従って、1ライン（約800msec）の印字中に約40回のテーブル変化が可能となり、最高で19.0℃の昇温にも対処可能となっており温度変化の発生を低減している。

【0058】温度検知に4回平均を用いているのは、センサのノイズ等による誤検知を防ぎフィードバックをなめらかにしようとするとともに制御による温度変動を必要最低限にしシリアル印字方式による書き込みの温度変化（書きスジ）を目立たなくするためである。この吐出量制御方法を用いると上記の温度範囲で目標吐出量 $V_{D0} = 30.0$ （ ng/dot ）に対して ± 0.6 （ ng/dot ）の範囲内で制御が可能となる。この範囲内での吐出量変動に収まると記録用紙1枚の印字中に発生する温度変動は、約±0.2程度に抑えられ、シリアル印字方式に類する温度変動は、書きスジは問題とならない。なお、温度検知の平均回数を増やすとノイズ等に強くなりよりなめらかな変化となるが、逆にリアルタイムでの制御では検知精度が損なわれ正確な制御ができなくなる。また、温度検知の平均回数を減らすとノイズ等に弱くなり急激な変化が発生するが、逆にリアルタイムでの制御では検知精度が高まり正確な制御が可能となる。

【0059】（3）の状態では、非制御領域であるが、

環境温度（自己昇温）が44.0℃以上の場合は想定しており印字状態において例えば100%DUTYを連続して印字すると瞬間的には到達するが、常時の温度にならないようにヘッド構造の設計およびヘッド駆動条件を設定している。万一、この状態が連続して発生するような場合には高温異常状態と判断し、回復動作を行うことで対処する。また、プレヒートパルスP1のパルス幅を0.187μsecとしてプレヒートパルスによる加熱を抑え印字による自己昇温を極力低減するようにする。

【0060】次に、上述した（1）の場合の温度調節のシーケンスについて詳しく述べる。

【0061】本実施例では、記録ヘッドの左右に設けられたサブヒータとそのごく近傍に位置する温度センサを用いて本体側で制御を行う。

【0062】図12に本例で用いる記録ヘッドの温度センサ10A、10Bおよびサブヒータ11A、11Bと吐出ヒータ1との位置関係を示す。

【0063】温度の検知は、上記（2）の場合の吐出量制御方式と同様で4回の平均値を利用している。この時、ヘッド温度 T_H は右側のセンサ10Bから検出した温度 T_R と左側のセンサ10Aから検出した温度 T_L との平均値（ $T_H = (T_R + T_L) / 2$ ）を用いている。この検知温度によってヘッド側のサブヒータに電流を流して温度調節を行うわけであるが、温度の制御方法は基本的にオン/オフ方式である。つまり、目標温度 $T_0 = 25.0$ ℃に到達するまでは最大電力（左右各1.2W）を投入し目標温度に到達すると電流を切り、温度が下がると電流を流す方式である。オン/オフのタイミングは40msec毎に行う。このタイミングを長くするとリップルの幅が大きくなり周期が延びる。また、このタイミングを短くするとリップルの幅が小さくなり周期が短くなる。この方式によって目標温度での温度調節リップルは、約2℃であるが4回平均による温度検知を用いているため温度リップルによる吐出量制御への影響はほとんどない。必要があればPID制御などの高価な制御方法を用いてもよい。

【0064】（駆動パルス設定）次に、本実施例で用いている記録ヘッドの駆動条件の設定方法について説明する。

【0065】本例装置は、インクタンクを一体とした交換可能なカートリッジタイプを使用するためユーザーがいつでもヘッドを交換できる。このため、サービスマン等による細かな調整は期待できない。また、カートリッジヘッドは大衆生産によって製造するための個々のヘッド特有の特性をもっており、吐出ヒータの面積、抵抗値、限界値など製造工程上のバラツキによるヘッド毎の駆動条件設定の違いを補正する方法が必要となる。

【0066】記録ヘッド毎に駆動条件を設定しないと、吐出特性の中でも吐出速度・方向（歪み精度）、吐出量

(濃度)、吐出安定性(リフィル周波数、濃度むら、ヨレ)などが適正化されないため安定した画像が得られないばかりか、印字中に発生する不吐出やヨレによって著しい画像の乱れが発生する。また、フルカラー画像は例えばシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの4つの記録ヘッドを用いて形成されるために1つでも標準状態と異なった吐出特性を持った記録ヘッドで印字すると全体のバランスが崩れるため画質を低下させてしまう。

【0067】このヘッド毎の吐出特性バラツキを補正し、最適な画像形成を行うための方法を以下に示す。

【0068】電源を入れたときに、記録ヘッドの上述したEEPROM128からID番号、色等とともに駆動条件としてテーブル番号TA1を讀取る。この番号TA1に従って、本体側で後述する分割パルス幅調整駆動制御法のメインヒートパルスP3の幅の値を讀込む。

【0069】i) T1の決定

あらかじめ記録ヘッドの製造工程上で各ヘッドの吐出特性測定を行っており、各記録ヘッドに最適な駆動条件を定めて、各記録ヘッドのEEPROMに情報として記憶させておく。

【0070】ii) 駆動条件設定

本体側では分割パルス幅駆動時の各パルス、プレヒートパルスP1、インターバルタイムP2、メインヒートパルスP3を設定するためにプレヒートパルスの立ち上がり時からの時間を、図5に示すようにT1、T2、T3としておきT3の値は本体上で最初から固定しておきT2の値によってP3(P3=T3-T2)を決定する。

【0071】以上のように、記録ヘッドの駆動条件設定用テーブルTA1を記録ヘッドのEEPROM128の情報として讀込むことによって本体側の設定条件(駆動条件)を変えることができ、これにより記録ヘッド毎に吐出特性バラツキを吸収することが可能となる。

【0072】(HSテーブル設定)次に、本実施例で実施している濃度むら補正(以下、ヘッドシェーディング(HS)ともいう)データの設定について説明する。

【0073】上記駆動パルス設定と同様、記録ヘッド毎の吐出量バラツキによる濃度むらを補正するため、電源投入時に、記録ヘッドの上述EEPROMからID番号、色、駆動条件とともにHSデータとしてテーブルTHSを讀取る。このテーブルTHSを本体側では所定メモリにコピーする。

【0074】i) THSの決定

あらかじめヘッドの製造工程上で各ヘッドのドット径分布測定を標準駆動条件で行ってHSデータを計算しておき、計算結果をテーブル化したものをヘッドのROM情報として記憶させておく。

【0075】ii) HSデータを讀込む。

【0076】以上のように、HSデータ用テーブルTHSを記録ヘッドのEEPROM128の情報として讀込むことによって本体側で各ヘッドのむら補正が行えるよう

にし、これにより各記録ヘッド毎の吐出量バラツキによる濃度むらを吸収することが可能となる。

【0077】(PWMテーブル設定)上述したPWM制御で用いるPWMテーブルの設定にしても同様に行う。

【0078】すなわち、電源投入時に、記録ヘッドのROM情報としてID番号、色、上述した2つの設定にかかる駆動条件およびHSデータとともにPWMの制御条件としてテーブル番号TA3を讀取る。この番号TA3に従って、本体側ではPWM制御におけるプレヒートパルスP1の幅の上限値を決める。

【0079】i) T3の決定

あらかじめ記録ヘッドの製造工程上で各ヘッドの吐出量測定を標準駆動条件で行っており、吐出量の多少によってランク分けし記録ヘッドのEEPROM128に情報として記憶させておく。

【0080】ii) PWM制御のテーブル決定

1. 吐出量の多くなる記録ヘッドでは25.0℃の時のプレヒートパルスP1の幅の値を標準駆動条件(P1の幅=1.867μsec)より短くして吐出量を少なくし標準吐出量V00に近付ける。

【0081】2. 吐出量の少ない記録ヘッドでは25.0℃の時のプレヒートパルスP1の幅の値を標準駆動条件(P1=1.867μsec)より長くして吐出量を多くし標準吐出量V00に近付ける。

【0082】3. 上記の動作は図10に示されているように各記録ヘッドの吐出量に応じてテーブルTA3とプレヒートパルスP1の幅との関係が決められており常に標準吐出量V00になるよう設定してある。

【0083】4. この方法で標準吐出量V00(30.0 nsec/dot)に対して±1.2(nsec/dot)の吐出量バラツキを補正することが可能となる。

【0084】以上のように、PWM制御用テーブルTA3を、記録ヘッドのEEPROMから讀込むことによって本体側の制御条件を変えることで記録ヘッド毎の吐出量のバラツキを吸収することが同様に可能となる。

【0085】次に、主に経時変化によって生じる記録ヘッドの濃度むらの補正制御、すなわち上記HSデータの決定に基づく補正制御について説明する。

【0086】記録ヘッドは記録動作を続けて行くにつれ、次第に状態変化が生じてきて結果的に濃度むらが発生し始める。従って、本例ではこうした経時変化によって発生する濃度むらを装置自身が測定し、新たに補正曲線を選択し直すといった処理を行う。

【0087】図14に本例による記録ヘッドの濃度むら補正処理の位置付けを一連の画像処理の流れの中で説明する。固定撮像素子の1つであるCCDセンサ50から讀込まれた画像信号は、シェーディング補正回路91でそのセンサ感度が補正され、LOG変換回路92で光の3原色のC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)から色(印刷色)の3原色のC(シアン)、M(マ

ゼンタ), Y (イエロー) に変換される。次に、C, M, Y 信号は BK (ブラック) の部分が共通成分として抽出され、あるいは共通成分の一部が黒成分の一部として抽出され、C, M, Y, BK 信号としてヘッドシェーディング回路 94 に入力される。ヘッドシェーディング回路では、CCD50 で読まれた画像信号がプリンタ部で記録されるときに対応する記録ヘッドの吐出特性に従って γ 補正 (濃度補正) される。 γ 変換回路 95 では入力データに対する出力データを算出するための数値階層の関数を有しており、色毎の濃度バランスや使用者の色合いの好みに応じて適切な関数が選択される。

【0088】また、この曲線関数はインクの特性や記録紙の特性に応じて決定される。

【0089】 γ 変換回路の出力は 2 値化処理回路に送られる。本実施例では平均濃度依存法 (MD 法) を採用した。2 値化回路の出力はプリンタ部 44 に送られ記録ヘッドにより記録される。

【0090】また、図 14 における符号 97 は濃度むら測定部であり、ヘッドシェーディング回路 94 と濃度むら測定部 97 を合わせた部分 100 の実際の構成は図 15 に示される。また、この図 15 の詳細な処理ブロックは図 16 に示される。ここで、一点鎖線で囲んだ部分がそれぞれ濃度むら測定部 97 およびヘッドシェーディング回路 94 である。本実施例では濃度むら一時保存メモリ 134 と γ 補正メモリ 135 が一つの RAM152 で共有化されている。EEPROM126 には図 17 に示す 64 種類の γ 補正曲線が、図 18 に示す配置で格納されている。

【0091】図 19 に濃度むら補正処理のフローチャートを示す。

【0092】最初ユーザーが印字画像に濃度むらが発生していると判断したら操作部 (図示せず) 内のむら補正ボタンを押す (ステップ S201)。すると本体は図 20 に示すようなむら測定用のパターンを印字出力する (ステップ S201)。次に、ユーザはこの記録サンプルを図 20 に示すように原稿台に記録ヘッドの印字の際の移動方向と CCD50 の移動方向とが垂直な関係となるように置く (ステップ S203)。

【0093】そして、再度むら補正ボタンを押すと (ステップ S204)、原稿読取りスキャナが最初にブラックのサンプルパターンを走査し (2 回目以降はシアン、マゼンタ、イエローと順次行う)、その結果を直接あるいは所定の処理を通じて図 16 に示す SRAM136 に格納する (ステップ S205)。

【0094】ここで所定の処理とは、図 16 に示す平均値回路 133 の処理であり、図 21 に示すように任意にサンプリングデータ数を選択可能である。すなわち、本例では、各吐出口からのインク吐出によって形成されたドットの濃度データのサンプリング数分の平均値を求め、この結果を SRAM136 に格納する。

【0095】次に、図 22 に示すように、CPU により各吐出口毎に前後 1 画素を含めた 3 画素の移動平均 D_n を求める (ステップ S206)。ただし、この場合の平均の仕方は、例えば前後 4 画素を含む計 9 画素の平均であってもよく、さらに各画素に重みづけを施してもよい。次に、ステップ S206 で求めた 3 画素平均の平均値を求める (ステップ S207)。次に、ステップ S206 で求めた各 3 画素平均とステップ S207 で求めた値の比率 a_n [%] (n は吐出口番号、1 状 128 以下) を求める (ステップ S208)。

【0096】以上述べたステップ S206 からステップ S208 までの処理を図 20 のパターン 1 から 4 について行う (ステップ S209)。

【0097】次に、各パターンにおける a_n の平均値 $a_n(ave)$ を求め (ステップ S210)、求めた $a_n(ave)$ と現在の濃度補正テーブル番号 T_i より新たな補正テーブル番号 $T_i + 1$ を次のように求める (ステップ S211)。

【0098】

$$【数 2】 T_{i+1}(n) = T_i(n) + (a_n(ave) - 100)$$

新たに求めたテーブル番号 $T_{i+1}(n)$ を SRAM136 に書き込む (ステップ S212)。

【0099】以上述べたステップ S205 からステップ S212 までの処理を各色について行う (ステップ S213)。ここでサンプリングする際に、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの各パターンに対応して、それぞれ補正の関係にあるグリーン、レッド、グリーン、ブルーのフィルタ出力をサンプリングする (ただし、ブラックについてはグリーン以外でも可能)。

【0100】ただし、本実施例では、図 23 に示すように、もし SRAM136 に取込んだサンプリングデータのいずれかのインク色の記録ヘッドに不吐出が発生している場合には、以降の演算処理を取りやめるなど何種類かの異常検出を行っている。

【0101】以上から明らかのように、本実施例では記録ヘッドが交換された時点では、記録ヘッド内の EEPROM の HS データ (γ 補正データ) を SRAM136 に書き込み、その後の経時変化に対しては上記の操作に従って、SRAM136 のデータを更新する。さらにヘッドの EEPROM128 のデータを更新する。従って、更新されたデータが電源オフ時も記憶されるように、本実施例では、最新の HS データをプリンタ制御部内の RAM (図示せず) に転送し、この RAM を電池でバックアップしている。

【0102】以上説明したようなデータ処理、印字処理を行う本実施例の装置では、4 個 (4 色) の記録ヘッドカートリッジを本体に装着することにより、フルカラーの印字を行う記録装置 (複写機、FAX 等のプリンタ) に関するものである。

【0103】上述したように、記録ヘッドカートリッジ

にはEEPROM128が設けられており、この中にはあらかじめ上述したような各種データが格納されている。これらのデータはその記録ヘッドの固有のものであり、本体の電源オン時等の所定のタイミングに自動的に読出される。

【0104】このデータにより本体および記録ヘッドの駆動を最適に制御し、安定した、高品位な記録を可能にする。

【0105】しかしながら、これらのヘッドを使用する

ことによりこのヘッドの初期の状態は刻々と変化していく。よって制御する内容もそれにともなって変化する。そこで、本発明によれば、所定のタイミングでヘッドのデータを更新、追加することで、その記録ヘッドのその時点での最適な制御が可能となる。

【0106】以下にデータの内容、その書き込みのタイミングおよび効果を表にして列記する。

【0107】

【表1】

データ	書き込みタイミング	効果
印字枚数	印字後	記録ヘッドの寿命、インクタンクの残量、HSのタイミングの推定
吐出数	印字後、予期吐出後	記録ヘッドの寿命、インクタンクの残量、HSのタイミングの推定
吸引回数	吸引後	吸引量、インクタンク内のインク分布の推定
ワイピング回数	ワイピング後	記録ヘッドのヨレの程度を推定できる
インク残量	印字後、吸引後	カートリッジの交換時期がわかる
インク残量値	印字後、電源オン時、吸引後	インクタンク内のインク残量がわかる
HSデータ	HS処理時	記録ヘッドの速度むらを修正する
本体装着時間	本体装着時	記録ヘッドの有効期間がわかる
最後の印字時間	印字後、電源オン時	記録ヘッドが吐出しないで放置された時間がわかる
駆動条件	印字後、吸引後、 残像動作後、 HS感度後	最適な吐出が可能

【0108】上記のデータは全てを書き込んでもよいし、1つでもよい。またいくつかの組み合わせでもよく、複数のデータにより、より正確にヘッドカートリッジの状況を判断できる。

【0109】以下、上記書き込む各データについて説明する。

【0110】（印字枚数）通算印字枚数により以下に述べる記録ヘッドの寿命、インク残量、記録ヘッドの濃度むら特性変化によるHS処理のタイミング等がわかる。

【0111】また、通算印字枚数により、大まかに記録ヘッドの寿命が推定できる。実際には通算吐出数によるヘッドの寿命の方が記録ヘッド寿命に近いが、吐出口毎に全ての通算吐出数をカウントすることは、装置本体のハードウェアおよびソフトウェアに負荷を与えるため、印字枚数を係数することにより負荷を与えず充分に寿命を推定できる。

【0112】さらに、通算印字枚数によりインクの消費量を推定できるため、インクタンク内のインク残量を推定できる。インク残量はインクタンク内のインクの電気抵抗を測定することで検知できるため、併用することでより正確に検知が可能となる。

【0113】記録ヘッドを使用していると、吐出口毎の吐出量が微妙に変化してくるため、ある程度の枚数を印字すると、印字にむらが生じてくる。そこで、ある一定枚数の印字をしたらヘッドシェーディング（HS）を促すことで濃度むらをなくし、安定な画質を維持することができる。

【0114】なお、ユーザーによるヘッドシェーディングを実施するのではなく、自動的に行うこともできる。また、HS後に印字した枚数がわかれば、さらに記録ヘッドの濃度むら特性の予測が可能となる。記録ヘッドにデータを書込むタイミングは印字終了後に一度行えばよ

い。

【0115】このように、印字枚数のデータを記録ヘッドに記録させることで、各種の判断が可能となる。特に記録ヘッドを交換するような場合があるときには、装置差によらず記録ヘッドの状態を把握し最適な制御が可能となる。

【0116】（吐出数）記録ヘッドの吐出数がわかれば、記録ヘッドの状態をかなり正確に把握することが可能となる。具体的には記録ヘッドの寿命、濃度むら特性の変化、インクの消費量等である。

【0117】記録ヘッドにデータを入力するタイミングは印字中に行うことはあまり好ましくなく、一度、本体側のメモリで一枚印字する毎の吐出数をカウントし、印字後に前回の吐出数に加算して書換えることよい。

【0118】ここで言う吐出数としては、各吐出口毎の吐出数であることが、より正確に記録ヘッドの状態を把握することが可能となるため好ましいが、記録ヘッド全体の吐出数であっても、比較的正確にその状態を把握することが可能となるし、余分なメモリ領域を消費しないで済む。また、HS処理後の吐出数がわかれば、HS処理を促すタイミングも容易に予測可能となる。

【0119】（吸引回数）吸引回数がわかればインク消費量や、インクタンク内のインク分布が推測できる。

【0120】1回の吸引動作によって消費されるインク量はわかるから、その回数がわかればどれだけのインクが消費されたかわかる。そこで印字によって消費されたインク量と併せて考えることでインクタンク内のインク残量がわかる。

【0121】ところで、吸引は比較的インクの流れが早いので、インクタンク内のインクの分布が通常の印字に比べ変化する。すなわち、吸引時に吐出口からインクを引き出すと同時に大気連通口から空気を吸い込む際、インクより空気の方が流路抵抗が小さいためインクタンク内のインク吸収体に空気が浸入し僅かながら使用可能なインク量が減少する。よって吸引回数がわかれば実質的なインク残量がわかるため、より正確な残量検知をすることができる。書込むタイミングは吸引動作後でよい。

【0122】（ワイピング回数）ワイピングは記録ヘッド表面の濡れた状態をクリアし吐出口から安定して吐出させるために必要なことであるが、回数が増えると、その弊害として吐出方向がよれてくる。実際には微妙な変化であるが、印字枚数がかなり増えることにより、それに伴ってワイピングが増えると、よれの増大によって記録ヘッド内の濃度むらが変化してくる。そこでワイピングの回数がわかればHS（ヘッドシェーディング）のタイミングを推測することが可能となる。

【0123】また、よれの増大の一因として、ワイピングの回数が増えると、記録ヘッド表面（オリフィス面）の撥水性が劣化してくることがわかっており、記録ヘッ

ドの寿命を知ることができる。記録ヘッドにデータを書込むタイミングはワイピング後でよい。

【0124】（インク残量）このデータは印字や回復動作を行った場合に前回のデータを過算させて書込む。インクタンク内のインク残量がわかりカートリッジの交換時期を知らせることができる。

【0125】（インク残検値）残検値はインクの電気抵抗に依存しているため、一般に低温になると値が大きくなる。よってインクの温度に応じて残検のスレッシュホールド電圧値を変えてインク残量を検知を行っている。そこで残検動作時に前回の残検値と比較することでより正確な残量検知が可能となる。書込むタイミングは残検動作後でよい。

【0126】（HSデータ）ヘッドシェーディングは、記録ヘッドの濃度むら特性を補正し画質を向上させるために行う。最初は記録ヘッド出荷検査時に行い、記録ヘッド内のEEPROMに書込むが、使用しているうちに濃度むらが変化してきた場合には、ユーザーにより適宜にHS処理を行うようにする。そのとき、新たに記録ヘッドのEEPROMにHSデータを書込む。

【0127】また、HS処理のタイミングは最後のHS処理を行ってから回数や吐出数や吸引回数によって判断し、ユーザーに促してもよいし、自動的に行ってもよい。

【0128】（本体装着時間）ヘッドカートリッジを本体に初めて装着した際に、本体内の時刻を書込む。適宜に本体側タイマとの時間差を計算し、カートリッジの有効期間を越えた場合、ユーザーに知らせることができ

る。

【0129】また、装着されている本体側の総時間を適時に書込んでよい。これにより、何らかの原因で本体側タイマの経時が不良になってもデータが変化することがない。

【0130】（最後の印字時間）最後に印字した時間がわかれば、その記録ヘッドが印字されないでどれだけ放置されていたかわかる。放置時間がわかれば、予備吐出や吸引等の回復動作の条件を適切に変化させることが可能となる。記録ヘッドに書込むタイミングは印字終了後でよい。また、これは予備吐出終了後でもよい。この場合は予備吐出が終了後で書込めばよい。ただし、印字中の予備吐出後に書込みを行うことは印字時間を遅らせる等の弊害があるため、書込みは行わない方が好ましい。

【0131】（駆動条件）駆動条件は、記録ヘッドからインクを吐出させる際の、記録ヘッドに加えるパルス幅や記録ヘッドの出荷時に、それぞれの記録ヘッドに最適な値を検査しヘッド内に書込む。しかしながら、記録ヘッドの使用状態によって駆動条件は変化する場合がある。例えば、インク残量が少ない場合、インクタンクの吸収体による負圧が大きくなるため、幾分吐出量が少な

くなる。そこでパルス幅を大きくして吐出量を増やすことができる。

【0132】この場合、印字後や吸引後、残像動作後に記録ヘッドのデータを書換えることができる。また、長い間使用しない場合にも変化する場合がある。HS処理を行った場合、記録ヘッドの温度むらだけでなく、温度の絶対値もわかる。そこで温度から吐出量が推測できるため、HS処理時に書換えることも可能である。

【0133】実施例2

本実施例は、記録ヘッドとインクタンクとが分離可能なカートリッジの場合について説明する。

【0134】このように記録ヘッドとインクタンクとが分離する場合、インクがなくなればタンクを交換し、1つの記録ヘッドで何回もインクタンクを利用することができ、記録ヘッドの寿命まで使えるため、ランニングコストが安くなる。

【0135】このようなヘッドカートリッジの場合、記録ヘッド側とインクタンク側の両方に上述のメモリを持

たせるとよいが、少なくとも記録ヘッド側に持たせる必要がある。

【0136】まず両方に記録メモリが付いている場合について説明する。

【0137】この場合、実施例1で説明したデータのインクタンクに関するデータはインクタンク側に、記録ヘッドに関するデータは記録ヘッド側に別々に記録させればよいが、上記「本体装着時間」のように共通したデータもあり得る。

【0138】この場合、記録ヘッドがそのままインクタンクのみが交換された場合、そのタンクのデータに応じて記録ヘッド側のデータを変える。例えば、インク残量のデータに応じて、記録ヘッドの駆動条件を変更する。以下、記録ヘッドのEEPROMへのデータ書き込み内容、タイミング、およびそれぞれの効果を表にして列記する。

【0139】

〔表2〕

データ	書き込みタイミング	効果
印字枚数 (トータル)	印字後	記録ヘッドの寿命、 RHSのタイミングの推定
吐出数	印字後、予備吐出後	記録ヘッドの寿命、 RHSのタイミングの推定
ワイピング回数	ワイピング後	記録ヘッドのヨレの増大を推定できる
HSデータ	HS処理時	記録ヘッドの温度むら特性を補正する
本体装着時間	本体装着時	記録ヘッドの有効期間がわかる
最後の印字時間	印字後、電源オン時	記録ヘッドが吐出しないで放電された 時間がわかる
駆動条件	印字後、吸引後、 残像動作後、 HS処理後	最適な吐出が可能

【0140】上記のデータは全てを書き込んでよいし、1つでもよい。またいくつかの組み合わせでもよく、複数のデータによりより正確にヘッドカートリッジの状況を判断できる。印字枚数、吐出数はその記録ヘッドでのトータルの数を書込む。

【0141】インクタンクに設けられたEEPROMへ印字枚数や吐出数などのデータを書き込み、およびそれぞれの効果を、以下に表として列記する。

【0142】

〔表3〕

データ	書込みタイミング	効果
印字枚数	印字後	インクタンクの残量の推定
吐出量数	印字後、予備吐出後	インクタンクの残量がわかる
吸引回数	吸引後	吸引量、インクタンク内のインク空気の推定
インク残量	印字後、吸引後	インクタンクの交換時期がわかる
残液量	印字後、電源オン時、吸引後	インクタンク内のインク残量がわかる
本体装着時間	本体装着時	インクタンクの有効期間がわかる
最後の印字時間	印字後、電源オン時	インクタンクが印字に用いられないで放置された時間がわかる

【0143】上記のデータは全てを書込んでもよいし、1つでもよい。またいくつかの組み合わせでもよく、複数のデータにより、より正確にインクタンクカートリッジの状況を判断できる。インクタンクに書込むデータはヘッドとは無関係に書込む。すなわち、印字枚数、吐出量のデータはタンク内メモリに加算されて書込まれる。

【0144】以上のように、ヘッドとインクタンクが分離可能で、一体となって機能するカートリッジにおいて、記録ヘッド側およびインクタンク側それぞれ記憶メモリを持たせ、記録装置本体から所定のタイミングでそれぞれ独立にデータを書込む。

【0145】このことにより、記録ヘッド、インクタンクそれぞれの履歴に応じて適切な本体および記録ヘッドの吐出制御、インクタンクの交換が可能となり、安定した高品位な画像を印字することが可能となる。

【0146】また、インクタンクをあまり大きくしなく

ても、1つの記録ヘッドの寿命内で何回もインクタンクを交換して使えるため、ランニングコストを安くできる。しかも、インクタンクを小さくすることで、ヘッドカートリッジの重量を軽くすることができるためヘッドキャリッジも軽い構成が可能となり、キャリッジの動力源であるモータのトルクを小さくすることができ、モータや電源を小型化することが可能となる。

【0147】実施例3

本例は、実施例2と異なり、記録ヘッド側だけで記憶メモリがあり、インクタンク側にはない場合を示す。

【0148】以下、記録ヘッドのEEPROMへのデータ書込み内容、タイミングおよびそれぞれの効果について列記する。

【0149】

【表4】

データ	書込みタイミング	効果
印字枚数	印字後	記録ヘッドの寿命、インクタンクの残量、H S処理のタイミングの推定
吐出発数（空吐出も含む）	印字後、空吐出後	記録ヘッドの寿命、インクタンクの残量がわかる、H S処理のタイミングの推定
吸引回数	吸引後	吸引量、インクタンク内のインク分圧の推定
ワイピング回数	ワイピング後	記録ヘッドのヨレの程度を推定できる
インク残量	印字後、吸引後	インクタンクカートリッジの交換時期がわかる
残検値	印字後、電源オン時、吸引後	インクタンク内のインク残量がわかる
H Sデータ	H S処理時	記録ヘッドの磨度むら特性を補正する
本体装着時間	本体装着時	記録ヘッドの有効期間がわかる
最後の印字時間	印字後、電源オン時	記録ヘッドが吐出しないで検電された時間がわかる
駆動条件	印字後、吸引後、残検動作時、H S処理時	最適な吐出が可能

【0150】上記のデータは全てを書込んでよいし、1つでもよい。またいくつかの組み合わせでもよく、複数のデータにより、より正確なヘッドカートリッジの状況を判断できる。

【0151】（印字枚数）記録ヘッドのトータルの印字枚数を書込むが、新しいインクタンクに交換された場合は、その時点での印字枚数を本体側のメモリに書込む。こうすることにより、記録ヘッド側と本体側の印字枚数のデータの差によって、そのインクタンクで何枚印字したかがわかり、インクタンク側にメモリがなくとも履歴がわかる。

【0152】しかしながら、その記録ヘッドとインクタンクの一体となったカートリッジを一時的に他のヘッドと交換するようなことがあるとタンクの履歴は違うものになってしまうため、実際には本体のメモリではなく記録ヘッドのメモリの中に新タンクを交換した際の印字枚数を書込んだ方がより好ましい。

【0153】新しいインクタンクに交換されたかどうかの判断は、そのインクタンクの残検値により行うことができる。

【0154】（吐出発数）印字枚数と同様な考え方でデータを書込む。

【0155】（吸引回数）新しいインクタンクに交換さ

れたらデータを初期化しその後加算していく。

【0156】このように、インクタンク側に記憶メモリを設けなくても記録ヘッド側のメモリだけでインクタンクの履歴を把握し制御することができるため、インクタンクのコストを安くできる。しかしながら記録ヘッド側のメモリ容量はインクタンクが独立にメモリを持っている場合に比べ大きなものとなるし、より信頼性のある制御をするためには上記実施例2のように記録ヘッドとインクタンクが個々にメモリを有している方が好ましい。

【0157】以下、本例に関する記録ヘッドおよびインクタンクの一例を説明する。

【0158】図24および図25は、本例に係るインクタンク一体側の記録ヘッドカートリッジを示す。この記録ヘッドカートリッジは、インク供給源であるインクタンクと記録ヘッドチップとを互いに着脱自在な構成とした一体型の記録カートリッジであり、インクタンクのみでの交換も可能としたものである。

【0159】図24において、301は記録ヘッド本体たる記録ヘッドチップである。このヘッドチップ301のうち302はインクを吐出するインク吐出部であり、インク吐出口およびインク液滴を吐出するためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子を有している。また同じく303は液室であり、インク吐出部302のエネルギー

発生素子を設けた流路に連通している。ここに、インク吐出部302としては吐出エネルギー発生素子として電気熱変換体を有したもので電気機械変換体を有したもの等が用いられるが、製造コストが低廉であり、吐出口の高密度配置が可能であることから前者が好適に用いられる。304はインクタンク307から直接に液室303にインクを送るための流路である。305は細かいメッシュで形成されているフィルタであり、記録液貯留部たるインクタンク307側から記録ヘッドチップ301側にインクを送る際に、インクに混入している気泡あるいはごみ等を取り除くために設けられる。

【0160】なお、ヘッドチップ1の一部には、後述のEEPROM30が設けられている。

【0161】306はインクタンク307内に設けられるインク吸収体であり、例えば多孔質体、繊維状物質あるいは連続気孔体等により形成することができる。インクタンク307には、インクの残量を検出するための残量検知用電極308Aおよび308Bが設けられており、これを用いてインクタンク307中のインク残量を検知することができる。ヘッドチップ301に設けられたフック310は、インクタンク307の所定部位に掛止されてヘッドチップ301をインクタンク307に結合するためのものである。

【0162】309はインクタンク307の両側部に設けられた解除ボタンであり、これを押下することによりフック310が内側にたわみ、これによって図25に示すように記録ヘッドチップ301とインクタンク307とを容易に切り離し、取外すことが可能である。一方、インクタンク307を新たにに取り付けるときは、記録ヘッドチップ301の所定位置にインクタンク307を合わせてこれを押圧すると、フック310は、内側にたわみながらインクタンク307の所定部位に向けて進入して行き、その後その所定部位に至るとばね力により元の状態に復帰して掛止状態となり、これにより、記録ヘッドチップ301とインクタンク307とが結合される。

【0163】この結合の際、インク吸収体306のうちの符号A(図24参照)で示す部分が圧縮されるので、インク吸収体306とメッシュフィルタ305とが密着される。このように圧縮されることにより、この部分Aはその毛管作用を強め、インク吸収体306が吸収しているインクをこの部分に吸引することができる。これにより、インクタンク中のインクを残さず記録ヘッド301側に供給することが可能となる。311はインクタンク307に空気を導くための大気連通孔である。

【0164】次に、インクタンク307を交換する場合について説明する。インクタンク307中のインクが減少してくると、インクタンク307に設けられている大気連通孔311から空気が取り込まれ、吸収体306にも徐々に気泡が入ってくる。インクタンク307中のインクがほぼなくなると、吸収体306のうちの一番密度

が高い部分である部分Aにも気泡が入り込んでくる。

【0165】一方、残量検知用電極308Aおよび308Bに電圧を印加してこれら電極308A、308Bの間の電気抵抗を測定することにより、インクの残量を検知しているが、吸収体306の部分Aに気泡が入り込むと、この間の電気抵抗が急激に増大する。そこでこの増大によりインク残量がわずかなことを検知することができる。このインク残量がわずかなことを検知すると、インクタンク307の交換を促すために、例えば記録装置本体に設けられている警告ランプを点灯させる。

【0166】インクタンク307を交換することを促す表示がなされた後でも、なおしばらくは内部に残ったインクを用いて記録が可能である場合がある。しかしいずれそのインクも消費されるが、メッシュフィルタ305が気泡を通さないで、吸収体306の部分Aに気泡が充填してくると、急に記録を行うことができなくなる。このとき記録ヘッドチップ301側にはインクが充填されている。しかし、フィルタ305から気泡を取り込むことができないことと、インク吐出部302の吐出口近傍においてインクのメニスカスが保持されることにより、インク吐出部302からインクが漏れることはない。また、インクタンク307を取り外した状態でも、インク吸収体306の毛管力によりインクタンク307からインクが漏れることはない。

【0167】図26に、図24および図25に示した記録カートリッジを使用して記録を行う記録装置を示す。この記録装置においては、カートリッジが小型であるために記録ヘッドの走査空間が狭くなり、したがって装置全体を小型化することが可能になる。

【0168】図26において、314はインクジェットカートリッジであり、記録ヘッドチップ301およびインクタンク307が結合したものである。インクジェットカートリッジ314は、押え部材341によりキャリアッジ315の上に固定されている。

【0169】キャリアッジ315はステッピングモータ等で構成されたモータ317によって駆動され、シャフト321に沿って長手方向に往復動可能となっている。キャリアッジ315と、記録ヘッドチップ301に信号および電源電圧を送るラインとがフラットケーブル316を介して接続されている。

【0170】322はモータ317の駆動力をキャリアッジ315に伝達するワイヤである。329はプラテンローラ319に結合して記録媒体318を搬送させるためのフィードモータである。

【0171】インクタンク307のインクがなくなり、インク残量がないことを示すランプが点灯した場合は、押さえ部材341を解除し、インクジェットカートリッジ314をキャリアッジ315から取り出し、記録ヘッドチップ301とインクタンク307とを分離する。イン

クタンク307を新品のものと交換し、記録ヘッドチップ301と結合することにより、記録ヘッドチップ301に再びインクを供給することが容易である。

【0172】インクタンク307を交換した後は、記録ヘッドチップ301側にはインクが充滿して、しかもフィルタ305によって気泡が取り込まれるということはないので、すぐに記録動作を開始してもさしつかえはない。

【0173】しかし、新しいインクタンク307に収納されているインク吸収体306のうちの部分A（図24参照）に気泡が溜っている場合も考えられ、その場合は一定力の吸引等による回復動作を行うことにより、部分Aにインクを供給することが望ましい。なお、部分Aに気泡が溜っている状態のときは、残量検知ランプが点灯する場合があるので、インクタンク307を交換するときにはインクの残量検知を行うことが望ましい。

【0174】残量検知ランプが点灯していない、すなわちインクタンク307にインクが残っているにもかかわらずインクの吐出が不良となり、しかも回復動作を行っても吐出不良が回復しない場合は、記録ヘッドチップ301側の不良であるいはヘッド301の寿命であるので、記録ヘッドチップ301を交換する。

【0175】本例においては、記録ヘッドチップは主としてインク吐出部302と液室303とからなり、インクタンク307より直接液室303内にインクを供給するようにしたので、ヘッドチップに通常設けられるサブタンクを用いないことからその構成が小型かつ簡単になり、また本例に係るヘッドチップ301への気泡の進入もフィルタ305によって確実に阻止される。

【0176】しかし、本例ではインクタンク307をインク供給源としたが、これをサブタンクとして機能させ、主たるインク供給源をさらに別に設けてもよい。

【0177】実施例4

本実施例は、異なる色のタンクカートリッジが交換されながら使用される場合を示し、本体上に1個の記録ヘッドのみを装着する場合の実施例である。

【0178】インクタンクが記録ヘッド部と分離可能な構成の場合、複数の色のインクタンクを交換して使用する場合がある。このとき、交換する前のインクの色と新しいインクの色が異なれば、インクの退色防止のために吸引や予備吐出を同じ色の場合に比べて多めに行う必要がある。

【0179】そこで、交換する前のインクの色を記録ヘッドに書き込むことで適切な回復処理が可能となり、余分のインクの消費やインクの退色を防ぐことが可能となる。

【0180】この場合、インクタンク側にも色のデータを持たせる必要があるが、書換える必要はないため、色のデータ以外に書き込む必要がなければ、タンクに突起を付ける等の機械的な構成により、インクタンクの色を本

体側で認識できればよい。

【0181】（その他）なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザー光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0182】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているノズルや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して加熱膨張を起させる急速な温度上昇を起させる少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0183】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液路または直角液路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0184】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録

ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0185】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0186】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0187】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものでもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または退色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0188】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への変態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの燃焼を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート内部

または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した限沸騰方式を実行するものである。

【0189】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0190】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、交換された記録ヘッドからデータを読出すことにより、その記録ヘッドのそれまでの使用状態や更新された固有の補正データに基づいて吐出駆動を行うことができ、適切な吐出が可能となる。

【0191】この結果、安定して高品位な記録が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例にかかるヘッドカートリッジの斜視図である。

【図2】図1に示したヘッドカートリッジの分解斜視図である。

【図3】図1、図2に示したヘッドカートリッジを用いたインクジェット記録装置の概略斜視図である。

【図4】本発明の第1実施例で用いられるインク残量検知の構成を説明するための線図である。

【図5】上記第1実施例で用いられるヘッド駆動のための分割パルスを示す模式的波形図である。

【図6】(A)および(B)は、上記第1実施例で用いられる記録ヘッドの構造を示すそれぞれ模式的縦断面図および模式的正面図である。

【図7】上記分割パルスのプレパルスの幅と記録ヘッドの吐出量との関係を示す線図である。

【図8】上記第1実施例の記録ヘッドにおける環境温度と吐出量との関係を示す線図である。

【図9】上記第1実施例における吐出量制御を説明するための図であって、主に記録ヘッド温度と吐出量との関係を示す線図である。

【図10】上記第1実施例で用いられる上記プレヒートパルスの幅と記録ヘッドの温度との関係を規定したテーブルを示す模式的図である。

【図11】図9にて説明される吐出量制御の手順を示すフローチャートである。

【図12】上記第1実施例で用いられる記録ヘッドを構成する基板を示す平面図である。

【図13】図10に示したテーブルと分割パルスとの関係を示す模式的波形図である。

【図14】上記第1実施例における画像データ処理の構成を示すブロック図である。

【図 15】 図 14 に示す濃度むら測定部の具体的構成を示す回路ブロック図である。

【図 16】 図 15 に示した回路の処理の構成を示すブロック図である。

【図 17】 図 14 に示す処理で用いられる γ 補正テーブルの模式図である。

【図 18】 上記テーブルの具体的配置を示すメモリの模式図である。

【図 19】 上記第 1 実施例で行われる濃度むら補正処理の手順を示すフローチャートである。

【図 20】 上記濃度むら補正処理における印字パターンを読み取りを説明するための模式図である。

【図 21】 上記読み取りにおける読み取りデータの処理を説明するための模式図である。

【図 22】 上記読み取りにおける読み取りデータの処理を説明するための模式図である。

【図 23】 上記読み取りのデータを示す線図である。

【図 24】 本発明の第 3 実施例にかかるヘッドカートリッジを示す模式的断面図である。

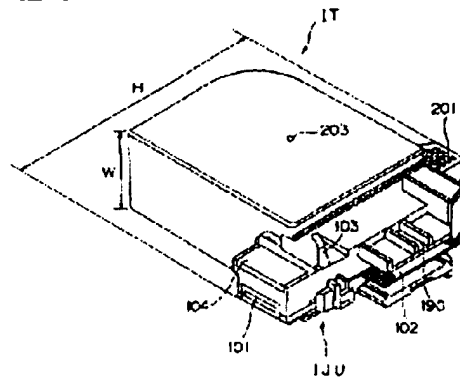
【図 25】 上記ヘッドカートリッジが記録ヘッドとインクタンクとに分離した状態を示す模式的断面図である。

【図 26】 上記ヘッドカートリッジを用いたインクジェット記録装置の一例を示す概略斜視図である。

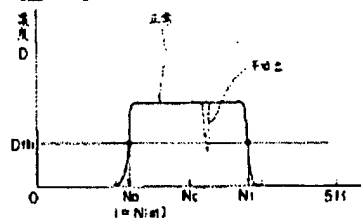
【符号の説明】

- 1 吐出ヒータ
- 2 インク路
- 3 吐出口
- 5 基板
- 10A, 10B 温度センサ
- 11A, 11B 保温ヒータ
- 314, 1JC ヘッドカートリッジ
- 301, 1JU 記録ヘッド
- 307, 1T インクタンク
- 150 制御部
- 151 CPU
- 152 RAM
- 126 EEPROM

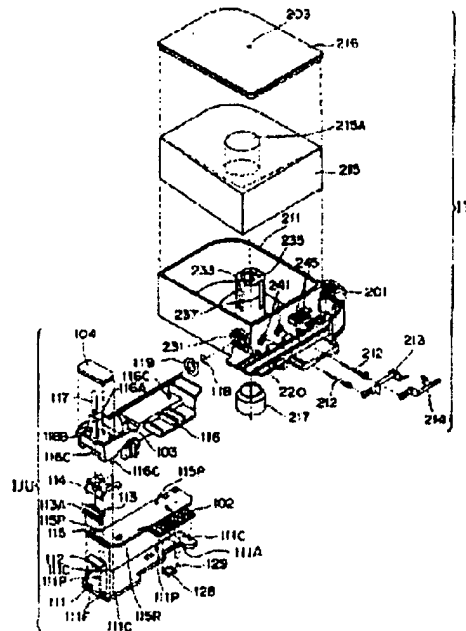
【図 1】



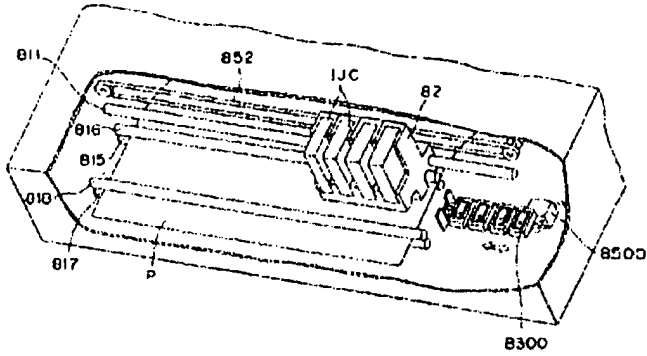
【図 23】



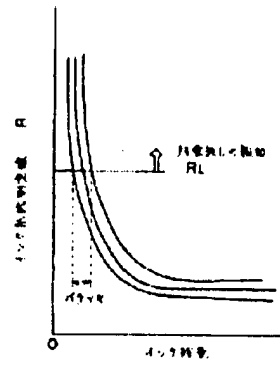
【図 2】



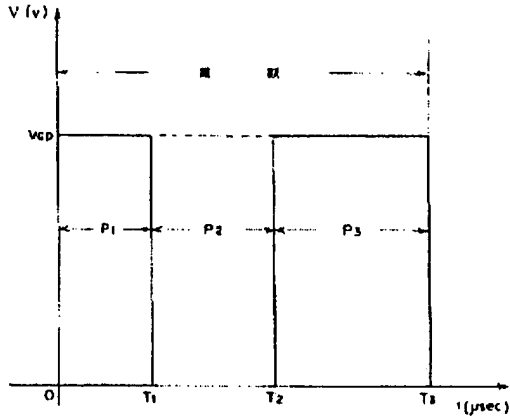
【図3】



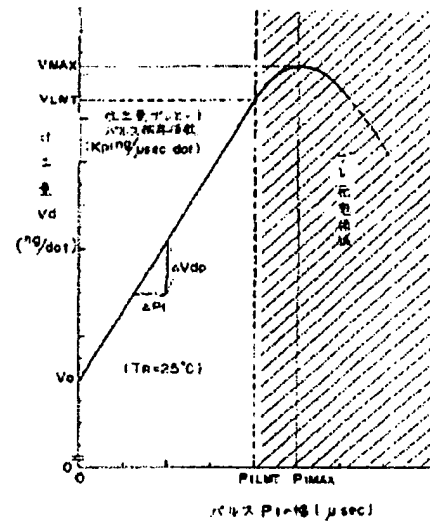
【図4】



【図5】



【図7】

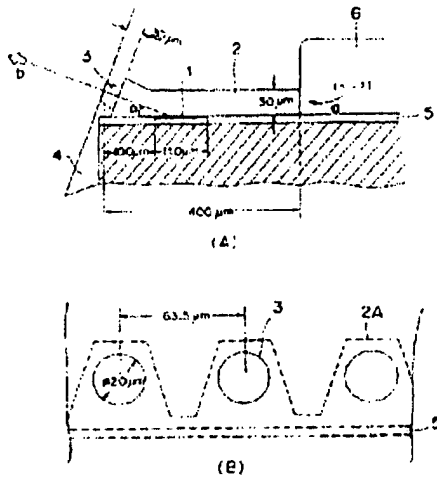


【図10】

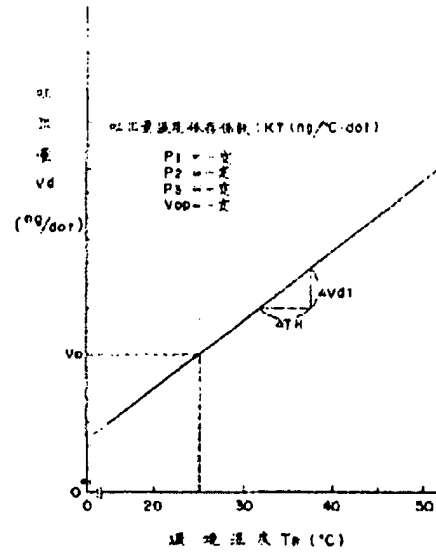
条件	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
入力電圧 TH (°C)	26 ± 0.5	26 ± 0.5	28 ± 0.5	30 ± 0.5	32 ± 0.5	34 ± 0.5	36 ± 0.5	38 ± 0.5	40 ± 0.5	42 ± 0.5	44 ± 0.5
出力電圧 PILMT (V)	0.4	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0

TH = 0.187 (μsec)

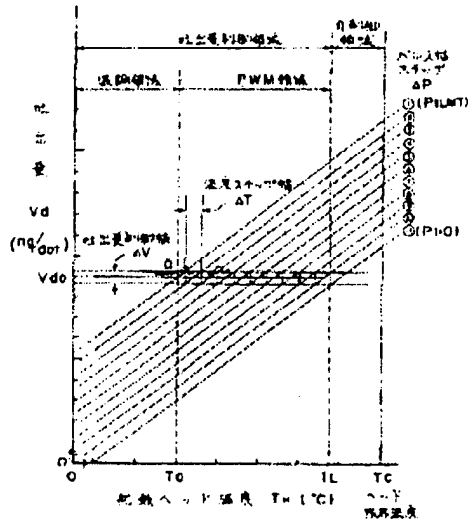
【図6】



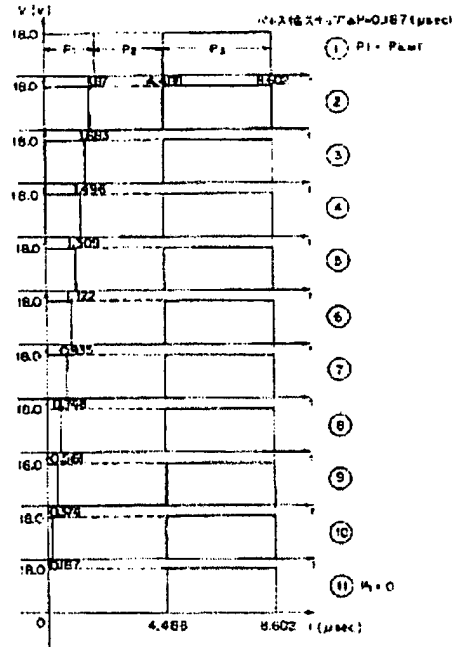
【図8】



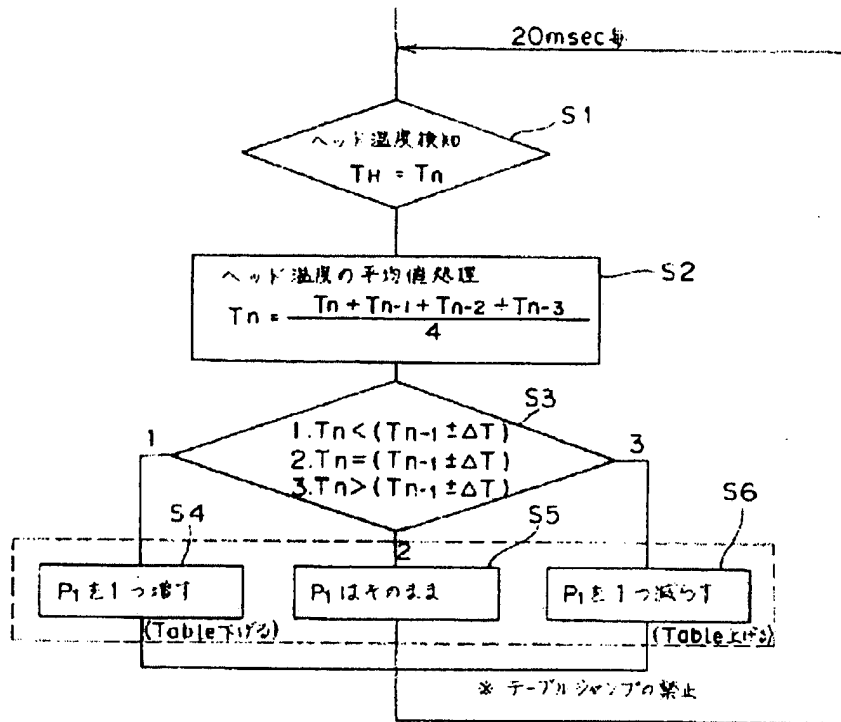
【図9】



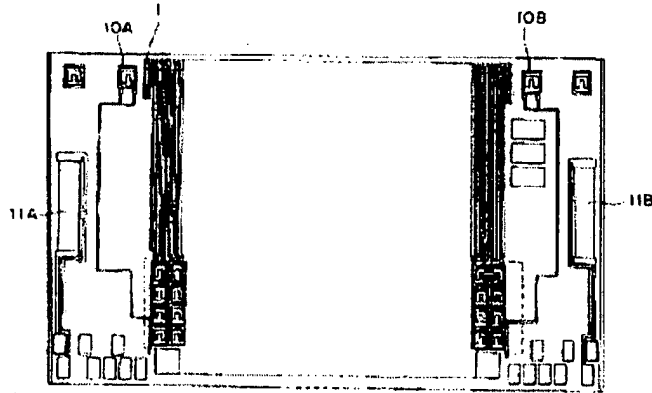
【図13】



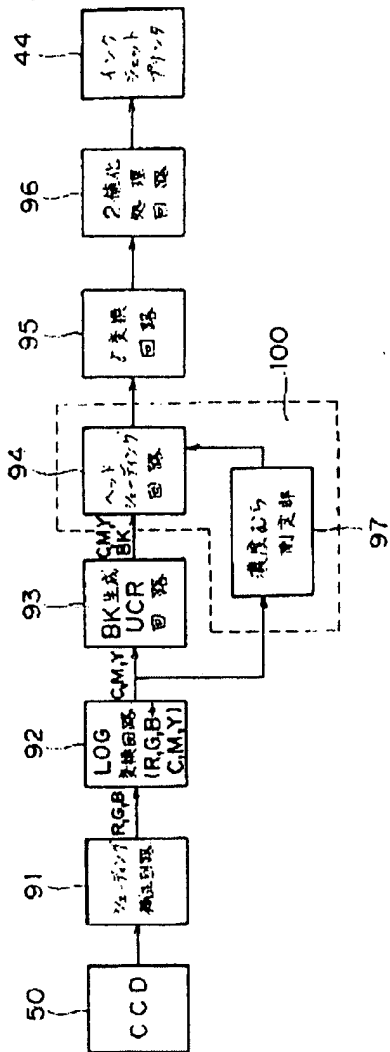
【図11】



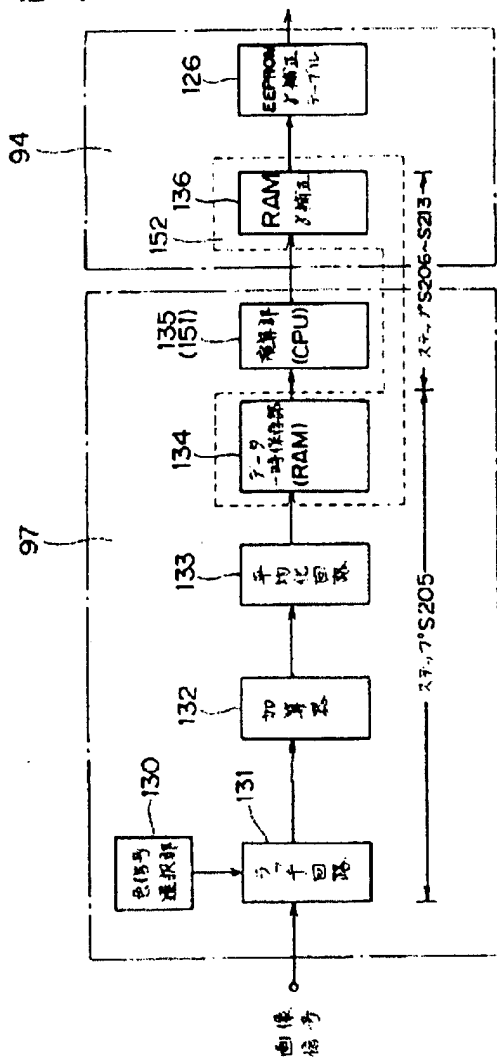
【図12】



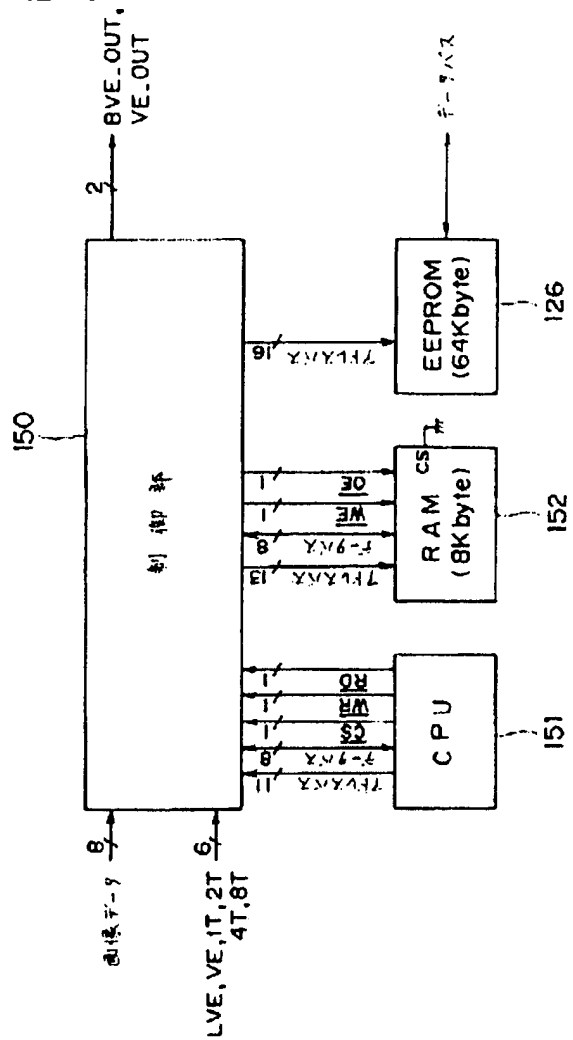
【図14】



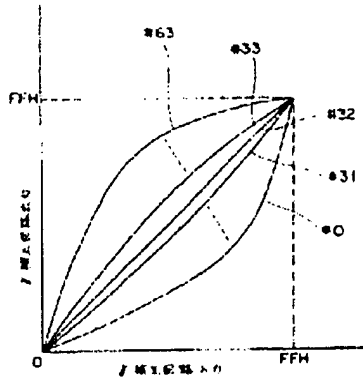
【図16】



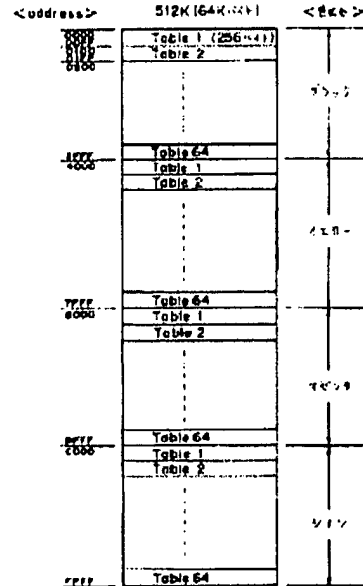
[図15]



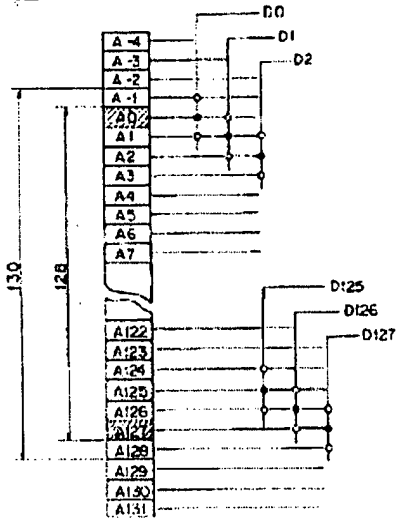
【図17】



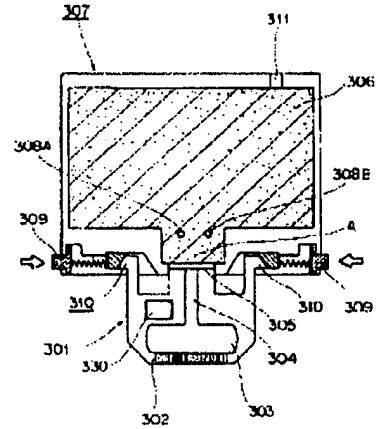
【図18】



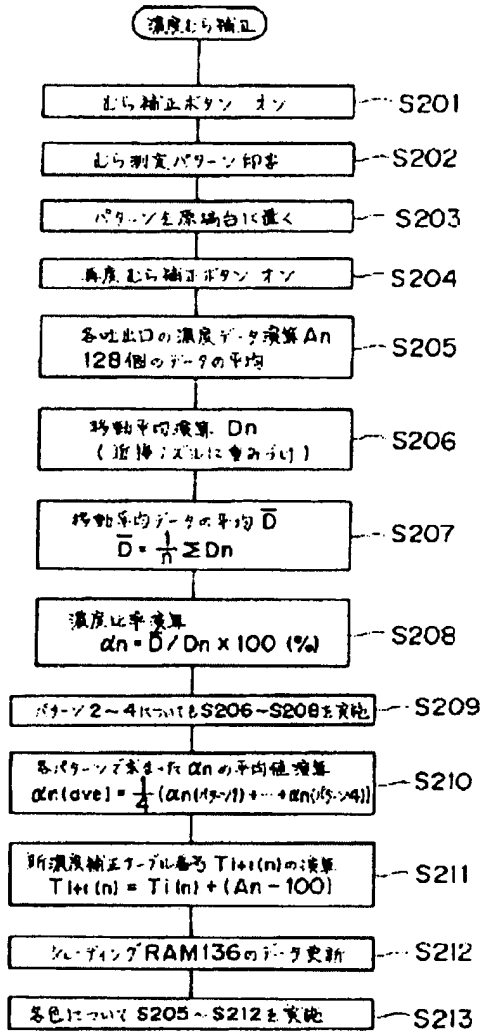
【図22】



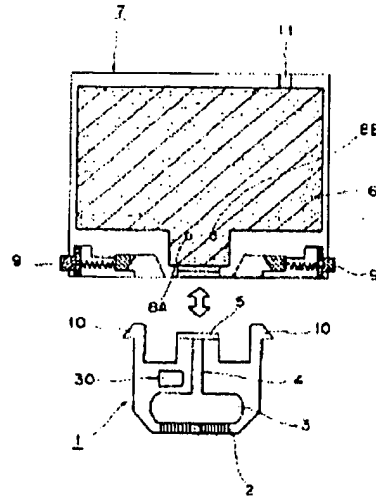
【図24】



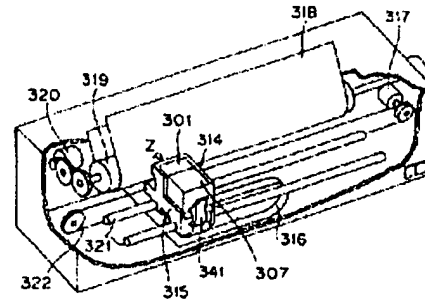
【図19】



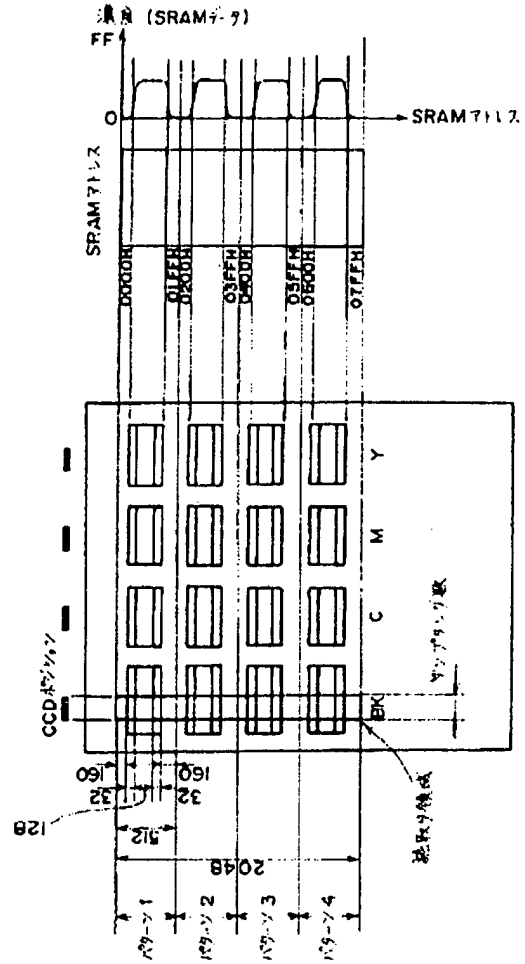
【図25】



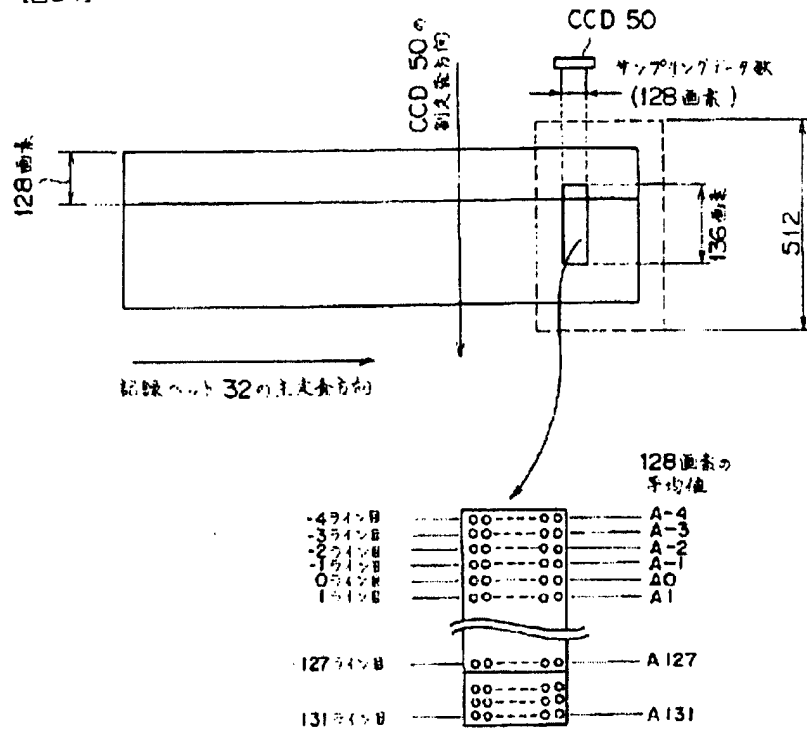
【図26】



SRAM (SRAM 7-7)



【図21】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 5
B 4 1 J 2/12

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

1 0 4 F

(72)発明者 松原 美由紀
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 沼田 雄宏
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内